

DERWENT-ACC-NO: 1991-112574  
DERWENT-WEEK: 199116  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

3-52733

**TITLE:** Metal mesh useful as reinforcing material - comprises continuous wires making each warp and weft by reversing wires upon knitting

**PATENT-ASSIGNEE:** KOBE STEEL LTD[KOBM]

**PRIORITY-DATA:** 1989JP-0189386 (July 20, 1989)

**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 03052733 A	March 6, 1991	N/A	000	N/A

**APPLICATION-DATA:**

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP03052733A	N/A	1989JP-0189386	July 20, 1989

**INT-CL (IPC):** B21F027/02

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP03052733A

**BASIC-ABSTRACT:** Metal mesh comprising continuous wires making each warp and weft, by reversing the wires upon knitting. At least either or both of the warp and the weft is/are made of a super-fine wire 160 micron or less in dia., selected from a piano wire, a stainless wire, or a low-C dual-phase steel wire having a tensile strength of 300 kg/mm<sup>2</sup> or higher, or, a strand wire, with the proviso that wire comprises a Ni-plating on the outer surface.

Pref. the outer surface of the fine wire or the strand further is coated with a resin layer. The Ni-plating layer comprises a work stress due to plastic deformation.

**USE/ADVANTAGE** - Provides a metal mesh partic. designed for use as reinforcing materials for FRM and FRP, partic. imparted with self-lubricant property and resistance against oxidn.

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg. 0/5

**TITLE-TERMS:**

METAL MESH USEFUL REINFORCED MATERIAL COMPRIZE CONTINUOUS WIRE WARP WEFT  
REVERSE WIRE KNIT

**DERWENT-CLASS:** A94 M21 P52

**CPI-CODES:** A08-R05; A12-S08C; M21-F;

**UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS:** 5333U

**POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:**

Key Serials: 0011 0105 0123 0228 2215 2220 2727

Multipunch Codes: 014 03& 07- 09& 15- 18& 308 309 444 477 654 722 723

**SECONDARY-ACC-NO:**

CPI Secondary Accession Numbers: C1991-048259

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1991-086731

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-52733

⑬ Int. Cl. 5

B 21 F 27/02

識別記号 廈内整理番号

B 8617-4E

⑭ 公開 平成3年(1991)3月6日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

## ⑮ 発明の名称 金網

⑯ 特願 平1-189386

⑰ 出願 平1(1989)7月20日

⑱ 発明者 柚鳥 登明 兵庫県高砂市米田町米田1174-110

⑲ 発明者 金築 裕 兵庫県明石市朝霧北町3777-9

⑳ 出願人 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

㉑ 代理人 弁理士 下市 努

## 明細書

## 1. 発明の名称

金網

## 2. 特許請求の範囲

(1) 縦線と横線とを、該横線を端部で切断することなく反転させて編み合させた金網において、上記縦線及び横線の少なくとも一方が、線径160  $\mu$  以下のピアノ線、ステンレス線あるいは引張強度300 kg/mm<sup>2</sup> 以上の低炭素二相組織鋼線のいずれかからなる極細線又は該極細線を複数本燃り合わせてなる燃り線から構成され、かつ上記極細線の外表面にNiめっき被覆層が形成されていることを特徴とする金網。

(2) 上記極細線又は燃り線の外表面に樹脂被覆層が形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の金網。

(3) 上記Niめっき被覆層が、塑性変形による加工性を有していることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の金網。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、例えば繊維強化樹脂(FRP)、繊維強化金属(FRM)等の補強部材として、又は金属板への印刷用源板として採用される金網に関するもので、特に金網を構成する極細線自体の活性度を抑制して該極細線の燃り合わせ加工時の焼失、断線を防止できるとともに、金網を形成する際の加工性を向上でき、かつ耐熱性を向上でき、しかも樹脂コーティングする場合の密着性、接着性を向上できるようにした構造に関する。

## (従来の技術)

例えば、FRP、FRM等の補強用金網として、金属単線を縦線、横線に用いてこれを編み合せたものがあり、この金属単線としては従来、焼きなまし材が用いられている。しかしこの焼きなまし材の場合は、引張強度が低いことから充分を補強機能が得られない。この場合、焼きなまし材の線径を大きくすれば、それだけ金網自体の引張強度を向上できるが、線径が大きくなると金網用機器による編み合せ作業が困難になるとともに

金網が大型化するという問題がある。

ところで、FRP等の補強用金網としては、その用途上、金網の強度を可能な限り高くするとともに、金網用織り機による編み合わせ作業を行う際の作業性を向上することが要求されている。そのためには金網を構成する縦線、横線の引張強度を大幅に向上しながら、例えば線径を160  $\mu$ m 以下にする必要がある。

(発明が解決しようとする問題点)

ところが本件発明者等の実験研究により、線径160  $\mu$ m 以下の金属極細線を採用する場合、以下の問題を解決しなければならないことが判明した。

i. 金属線を160  $\mu$ m 以下に極細化すると、ボリュームに対する表面積の比が極めて大きくなることから、該極細線の表面の活性度が異常に高くなり、その結果極細化する際のダイスとの摩擦、あるいは燃り線化する際の極細線同士の摩擦による発熱により焼失あるいは断線するおそれがある。従って極細線自体の活性度を抑制する必要がある。

ii. また、上記極細線を金網用編み機にかけた

り、燃り線加工したりする際の加工性を確保するために、極細線自体に自己潤滑性を付与する必要がある。

iii. さらに、上記極細線は鋼であるから鉛が発生し易く、しかも極細であるから鉛びが発生するとその影響が大きく、致命的に特性が悪化する。従って鉛の発生を防止するため耐蝕性を付与する必要がある。

iv. さらにまた、上記極細線の燃り線の外表面に樹脂をコーティングする場合、樹脂被覆層と極細線との密着性、接着性を向上させる必要がある。これは密着性等が不十分であると引張りやねじりによって上記極細線が樹脂から抜けてしまい、極細線の特性を有効に作用させることができないおそれがあるからである。

本発明の目的は、上述した線径160  $\mu$ m 以下の金属極細線を採用する場合の各問題点を解決できる金網を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

そこで本願第1項の発明は、縦線と横線とを、

該横線を端部で切断することなく反転させて編み合わせた金網において、上記縦線及び横線の少なくとも一方が、線径160  $\mu$ m 以下のピアノ線、ステンレス線あるいは低炭素二相組織鋼線からなる極細線又は該極細線を複数本燃り合わせてなる燃り線からなり、上記極細線の外表面にNiめっき被覆層が形成されていることを特徴としている。また、第2項の発明は、上記極細線又は燃り線の表面に樹脂被覆層を形成したことを特徴とし、さらに第3項は、上記Niめっき被覆層に塑性加工による加工歪を形成したことを特徴としている。

以下、本発明において上記構成を採用した理由を詳細に説明する。

i. 極細線として、ピアノ線、ステンレス線あるいは低炭素二相組織鋼線を採用した理由

金網の縦線、横線を構成する極細線は、高強度で、延性に優れていることが必要であり、かつ線径160  $\mu$ m 以下でこれらの特性を足せるにはピアノ線、ステンレス線あるいは低炭素二相組織鋼線が最適である。ここで、上記極細線に低炭素

二組織鋼線を採用した場合は、ピアノ線等よりさらに線径を小さくしながら引張強度を向上できる。この低炭素二相組織鋼線は、本件発明者らが研究開発したもので、以下の点を見出して完成したものである。即ち、Fe-C-Si-Mn系鉄基合金で、かつ針状マルテンサイト、ベイナイト又はこれらの混合組織からなる低温度態生成相がフェライト相中に均一に分散されてなる複合金属組織を有する鋼線材が強加工に優れており、このような金属組織を有する線材を用いれば冷間伸線により線径100  $\mu$ m 以下の極細線を容易確実に得ることができる。そしてこのような鋼線材を冷間伸線により加工歪み4以上に強加工すれば、上記フェライト相と低温度態生成相とが複合してなる複合組織(二相組織)が一方向に延びる均一な織維状微細金属組織が形成され、このような金属組織を有する極細線は引張強度が300 kg/mm<sup>2</sup> 以上と飛躍的に向上し、かつ延性はピアノ線、ステンレス線程度である。

このような織維状微細金属組織は、従来知られて

いない全く新規な組織である。本件発明者らは、上記金属組織が引張強度を向上させる主因になっているとの観点から、その強化メカニズムについてさらに研究を重ねた結果、上述の如き超高強度を有する金属組織では、上記織維の間隔が50~100 Åであり、かつ織維状をなす上記複合組織が5~100 Åの超微細セルから構成されていることを見出した。

次に上記低炭素二相組織鋼線の製造方法について説明する。

まず、重量%でC:0.01~0.5%、Si:3.0%以下、Mn:5.0%以下、残部Fe及び不可避的不純物よりなる線径3.5 mm以下の線材を700~1100℃の範囲の温度に加熱した後、冷却して(この加熱、冷却は複数回にわたって行ってもよい)、一部残留オーステナイトを含有してもよいマルテンサイト、ベイナイト又はこれらの混合組織からなる低温変態生成相がフェライト相中に体積率で15~75%の範囲にて均一に分散されてなる複合組織を有する線材を製造する。なお、上記かかる

製造方法は、特開昭62-20824号公報に記載されていいる。

次に、このようにして得られた複合組織鋼線を冷間伸線加工により、加工量4以上、好ましくは5以上に強加工し、上記フェライト相と低温変態生成相とを複合化し、金属組織として一方に連続して延びる微細な織維状組織を形成させる。このように加工度を高めることにより、上記織維状組織はさらに微細化し、織維間隔は狭くなり、ついには上述のとおり加工にて生じたセルの大きさ、織維間隔がそれぞれ5~100 Å、50~1000 Åである織維状微細金属組織となる。なお、加工量4以上よりも小さい伸線加工によって得られた細線では、織維状組織の発達の途中にあってその組織が不完全であり、従って強度も低い。

## II. 極細線の外表面にNiめっき被覆層を形成した理由

上記Niめっき被覆層を形成するのは、素線の活性度の抑制、自己潤滑性及び耐蝕性の付与、樹脂との密着性、接着性の改善を図るためである。

上述のように、ピアノ線、低炭素二相組織鋼線等の素線を極細化するとボリューム、表面積比が極めて大きくなつてその活性度が異常に上昇する。これに対して本発明者等の研究により、Niが活性度の極めて低い金属であることから、これを素線表面に被覆することにより、極細線自体の活性度を抑制できることが判明した。

また、Niを被覆すれば、耐蝕性等通常の特性付与だけでなく、伸線加工性、燃り線加工等の成形性を向上できる自己潤滑性が得られ、さらに他の被覆金属に比してNiは樹脂とのなじみが非常に良く、樹脂との密着性を向上できることが判明した。

第1表は、金属細線に各種の金属(Ni、Cu、Zn、Cu-Zn、Al、Au、Ag、Cr)を表面被覆した場合の各特性(ダイス寿命改善、防錆、酸化性、接着性、表面処理性、耐蝕性、自己潤滑性、装饰性、及び導電性)を比較したものを見示す。同表からも明らかなように、Niは、自己潤滑性が高いことからダイス寿命を改善でき、防

錆、酸化防止等耐蝕性が高く、また樹脂との接着性に優れ、さらに表面処理性も高い。このように総合的にも、また上述の各特性から見てもNiが一番優れていることがわかる。従ってNiを被覆することによって、上述のⅠ~Ⅳの問題を解決できることがわかる。

なお、上記Niの被覆方法は、電気めっき、溶融めっき、等の湿式めっき法、PCD、CVD、スパッタリング等の乾式めっき法等の一般に用いられている手段が採用できる。勿論、ここで言うNiめっきには、純粋なNiだけではなく、上述の必要特性を阻害しない範囲内での第1表に例示した金属、あるいはその他の金属と合金化したNiめっきも含まれる。また、上記極細線に対するNiの被覆量については、極細線1 kg当たり1 g未満では防錆効果等の上記各被覆効果を発揮させるのが難しく、また100 gを越えてても被覆効果の向上は望めず、逆に厚めによる加工時のバウダリング等の副次的なデメリットが生じるため好ましくない。従って、極細線1 kg当たり1~100 gの範囲内が

適当である。

### Ⅲ. 上記Niめっき被覆層に塑性加工による加工歪を付与した理由

これは、めっき処理しただけのNiめっき被覆層は、無数のビンホールを有するポーラス状になっており、そのためめっき処理工程時に発生する水蒸が上記Niめっき被覆層内に吸収され、あるいは上記ポーラス内に空気が残留することとなり、この吸収された水蒸、残留空気が樹脂被覆する際の熱で放出され、あるいは膨張して樹脂被覆層とNiめっき被覆層との境界に溜まり、その結果両者の密着性、接着性に影響を与えるものと考えられる。

一方、上記Niめっき被覆層に加工歪を付与すると、該被覆層内のビンホールが消されてなくなる点、及び例えば伸縮時の加工熱によって上記水蒸及び残留空気が放出される点から、水蒸、残留空気をほとんど含まない良好なNiめっき被覆層が得られることになる。その結果、上記樹脂被覆と樹脂とを一体化した場合の、両者の密着性、接着

11

性を向上したことにより、自己潤滑性が得られるから、金型用鋸み歯にかけて樹脂の端部を反転させる加工や樹脂本の樹脂被覆を施す際の加工性を向上でき、さらに耐候性を向上でき、鉛びの発生を防止できる。

さらに、Niめっき被覆層を形成したので、第2項の発明のように、樹脂被覆した場合、このNiめっき被覆層により両者の密着性、接着性を向上でき、引張率による抜けを確實に防止できる。さらにまた第3項の発明では、上記Niめっき被覆層に加工歪を形成したので、該被覆層と樹脂被覆層との間に水蒸、残留空気が溜まることなく、さらに密着性、接着性を向上できる。

#### (実施例)

以下、本発明の実施例を図について説明する。第1図ないし第4図は本発明の一実施例による金型を説明するための図である。

図において、1は平縫り模造の金型であり、これは縫縫り縫2と縫縫り縫3とを組み合わせたも

性をさらに向上できる。なお、上記加工歪を形成するには、例えば上記樹脂被覆の塑性過程において、冷間伸縮加工する前の被覆に予めNiめっき処理を施し、これを伸縮加工することにより実現できる。

#### (作用)

本願第1項の発明に係る金型によれば、縫縫り縫に採用される樹脂被覆にピアノ線、ステンレス線、低炭素二相組織鋼線を採用したので、160  $\mu$  以下の粒径で所定の引張強度、延性を確保できる。特に低炭素二相組織鋼線を採用した場合は、上述の効化メカニズムで説明したように、100  $\mu$  以下のものを容易に得ることができ、しかも300 ~ 600  $kgf/cm^2$  の超高強度を有する。従って、ピアノ線、ステンレス線の場合はに比べさらに引張強度を向上できる。

また、上記樹脂被覆にNiめっき被覆層を形成したので、樹脂化したことによる活性度の異常上昇を抑制できるから、擦り縫化する際の摩擦熱によって発熱しても脱失や断線を回避できる。またNi

12

のである。この縫、縫縫り縫2、3は、それぞれ粒径160  $\mu$  以下の樹脂被覆4を2~100本組り合わせて縫縫り縫7を形成し、さらにこれの外表面に樹脂被覆6を形成して構成されており、いずれの縫縫り縫7も波形状に曲げ形成されて、かつ所定の縫目間隔になるように組まれている。また、図示していないが、上記縫縫り縫3は該金型1の左、右端において内方に反転されており、該反転部分は切削されることなく連続されている。

上記樹脂被覆4は低炭素二相組織鋼線からなり、これはC:0.01~0.50%、Si:3.0%以下、Mn:5.0%以下、残部Fe及び不可避的不純物からなる粒径3.0~6.0  $\mu$  の細材を一次熱処理、一次冷間伸縮、二次熱処理及び二次冷間伸縮により粒径15~100  $\mu$  に粒加工して塑性されたものである。この樹脂被覆4は上記熱処理により生じた加工セルが一方向に織目状に配列された織目状微細金型組織を形成しており、かつ上記加工セルの大きさ、織目間隔がそれぞれ5~100  $\mu$  、5~1000  $\mu$  であり、さらに引張強度が300~600

$\text{kgf/cm}^2$  である。

そして、上記各種細線 4 の外表面には Ni めっき被覆層 5 が形成されている。この Ni めっき被覆層 5 は、上記線材にめっき処理を行い、しかし後冷間線加工する際に同時に塑性加工されたもので、これにより加工歪を有している。即ち、上記 Ni めっき被覆層 5 は、伸線加工の前工程において線材にめっき処理を施して 4  $\mu\text{m}$  程度の被覆層を形成し、これを一次、二次冷間伸線することにより、1  $\mu\text{m}$  程度の厚さに引き延ばしてなるものである。これにより、めっき処理時に生じていたピンホールが潰されて、欠陥のない良好な被覆層となっている。

このように本実施例の金網 1 によれば、縦燃り線 2、横燃り線 3 に採用される各種細線 4 に Ni めっき被覆層 5 を形成したので、極細線自体の活性度を下げることができ、発熱による焼失を回避できる。また、上記 Ni めっき被覆層 5 を形成したことにより、自己潤滑性を向上でき、金網用編み機にかかる際の反転加工、あるいは極細線 4 を

燃り線化する際の燃り合わせ加工を容易化でき、しかも酸化による錆びを防止できる。その結果、線径 160  $\mu\text{m}$  以下の金属極細線を採用した金網化が可能となる。

また、本実施例では上記 Ni めっき被覆層 5 を形成するとともに、これに加工歪を生じさせたので、該加工歪によってピンホール等のない構造となっており、ほとんど水素、残留空気を含有していないので、上記極細線 7 の外表面に樹脂被覆層 6 を形成する際の密着性、接着性を大幅に向上でき、上記極細線 4 に引張りやねじり等の応力が作用した場合の、樹脂からの抜けを防止できる。

さらに、本実施例では極細線 4 に低炭素二相組織鋼線を採用したので、線径 10~100  $\mu\text{m}$  で引張強度 300~600  $\text{kgf/cm}^2$  と極めて高強度を有しており、金網 1 としての引張強度、延性を大幅に向上でき、さらに極細線 4 を複数本燃り線化したから、この場合は延性、引張強度を向上できる。

なお、上記実施例では極細線 4 に低炭素二相組織鋼線を採用した場合を例にとって説明したが、

本発明の極細線は、他にピアノ線、ステンレス線が採用でき、これらの場合も Ni めっき被覆層を形成することにより不活性、潤滑性、耐蝕性及び密着性、接着性を向上できる。

また、上記実施例では、極細線 4 を複数本燃り線化し、これに樹脂被覆層 6 を形成した場合を例にとって説明したが、本発明は必ずしも樹脂層を形成する必要はない。さらに、上記 Ni めっき被覆層 5 に加工歪を形成したが、本発明ではこの加工歪のない場合でも、密着性、接着性を向上できる。

さらにまた、上記実施例では、極細線を燃り線化し、これを縦線、横線として採用したが、本発明の金網は極細線を単線で金網化してもよく、また縦線、横線のいずれか一方のみ極細線で構成し、他方は他の金属線、例えばチタン線、高マンガン鋼線等を使用することも可能であり、さらに本発明の極細線と他の金属線とを混合して燃り線化してもよく、このようにした複合金網の場合は、それぞれの有する長所を合わせ持つことができる。

ここで、本実施例の極細線に Ni めっき被覆層を形成したことによる樹脂との接着力向上効果を確認するために行った実験について説明する。

この実験は、第 5 図に示すように、本実施例の極細線 a の一部分を、エポキシ系樹脂をベースとしてこれに炭素繊維、ガラス繊維を混合してなる複合試料片 b に埋め込み、この複合試料片 b を固定した状態で上記極細線 a の上部をこれが抜けるか、又は断線するまで引張って、両者の密着性、接着性を調べた。なお、上記複合試料片 b の埋め込み長さは、極細線 a の線径 d (=)  $\times 50$  となるようにした。

そして、第 2 表に示すように、まず線径 50  $\mu\text{m}$  の極細線を 4 本用意し、この各種細線に Ni めっきを形成しない場合 (No 1)、Ni めっき被覆層を形成した後伸線加工により加工歪を付与した場合 (No 2)、さらにこれを表面に樹脂コーティングした場合 (No 3)、Ni めっきを被覆しただけの場合 (No 4) について引抜き試験を行った。また、線径 100  $\mu\text{m}$  の極細線も採用し、これも Ni

めっきを被覆しただけの場合 (No.5) 、さらにこれに伸縮加工により加工歪を付与した場合 (No.6) についても同様の引抜き試験を行った。表中、  
×印は極細線 a が複合試料片 b から抜けた場合を示し、○印は該極細線 a が断線した場合を示す。

表からも明らかなように、線径 50  $\mu$ m で Ni めっきを被覆しない場合 (No.1) は抜けており、両者の接着力は上記極細線の破断力未満であった。これに対して、Ni めっきを被覆 (No.4) 、さらにこれに加工歪を付与し (No.2) 、さらにまたこれに樹脂コーティングした (No.3) 場合は、いずれも抜ける前に断線しており、両者の接着力は極細線の破断力以上であることがわかる。

一方、線径 100  $\mu$ m で Ni めっき被覆層を形成しただけの場合 (No.5) は、断線する前に抜けている。これは線径が大きい分引張力も高いことから、接着力がこの高い引張力には及ばなかったものと考えられる。しかしこれに加工歪を付与した場合 (No.6) は断線しており、これにより加工歪により接着力が向上することが理解できるとともに

に、比較的大い線径の場合は極細線自体の引張力が大きくなっているから、加工歪を付与することによりこの大きな引張力に対応できる接着力が得られ、その効果はより大きいことがわかる。

#### (発明の効果)

以上のように本願第 1 項の発明に係る金網によれば、縦線、横線を構成するピアノ線、ステンレス線あるいは低炭素ニコロジン鋼線からなる極細線の表面に Ni めっき被覆層を形成したので、線径 160  $\mu$ m 以下の極細線を使用する際の活性度を抑制できるとともに、燃り線加工を容易化するための自己潤滑性を付与でき、かつ酸化に対する耐熱性を向上でき、さらには樹脂被覆する場合の密着性、接着性を向上できる効果があり、また、第 3 項の発明では、上記 Ni めっき被覆層に加工歪を形成したので、さらに樹脂との密着性を向上できる。

第 1 表

被覆金網	Ni	Cu	Zn	Cu-Zn	Al	Au	Ag	Cr
a ダイスクロメル	◎	○	△	○	△	○	○	×
b 防錆	◎	△	◎	△	○	○	○	○
c 鋼防錆	◎	△	○	△	△	○	○	○
d 接着性 No.1	◎	△	×	×	○	△	△	×
e 燃焼耐性	◎	△	×	×	△	△	△	△
f 耐熱性の付与	◎	×	◎	△	○	○	△	○
g 自己潤滑性	◎	○	△	○	△	○	○	×
h 繊維性 No.2	△	△	△	○	○	○	○	○
i 運動性	×	○	×	△	△	◎	◎	×

注 1 FRP のマトリックス接着剤との接着性  
注 2 被覆金網自体及び酸化物被覆金網の発色等

図中、◎は堅く接着している、○は接着している、△は劣っている、×は全く効果なしを意味している。

#### 4. 図面の簡単な説明

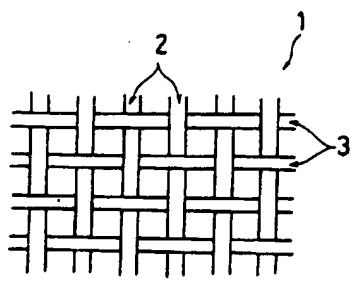
第 1 図ないし第 4 図は本発明の一実施例による金網を説明するための図であり、第 1 図はその拡大平面図、第 2 図はその拡大断面図、第 3 図はその燃り線の断面図、第 4 図はその燃り線化した状態を示す模式図、第 5 図は本実施例の効果を確認するために行った実験方法を示す図である。

図において、1 は金網、2 は縦燃り線、3 は横燃り線、4 は極細線、5 は Ni めっき被覆層、6 は樹脂被覆層、7 は燃り線である。

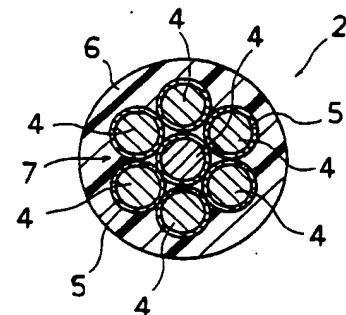
特許出願人 株式会社 神戸製鋼所

代理人 弁理士 下市 勇

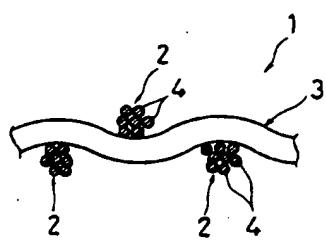
第 1 図



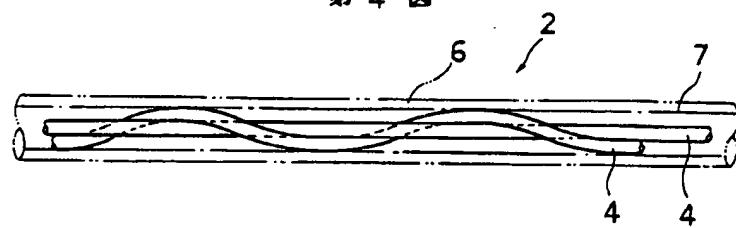
第 3 図



第 2 図



第 4 図



第 5 図

